DIN EN IEC 60034-18-1 (VDE 0530-18-1)

DIN

Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.080.30; 29.160.01

Einsprüche bis 2021-11-03

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60034-18-1 (VDE 0530-18-1):2010-09

Entwurf

Drehende elektrische Maschinen – Teil 18-1: Funktionelle Bewertung von Isoliersystemen – Allgemeine Richtlinien (IEC 2/2015/CDV:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60034-18-1:2020

Rotating electrical machines –
Part 18-1: Functional evaluation of insulation systems –
General guidelines
(IEC 2/2015/CDV:2020);
German and English version prEN IEC 60034-18-1:2020

Machines électriques tournantes –
Partie 18-1: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation –
Principes directeurs généraux
(IEC 2/2015/CDV:2020);
Version allemande et anglaise prEN IEC 60034-18-1:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-09-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60034-18-1:2020-09 "Drehende elektrische Maschinen – Teil 18-1: Funktionelle Bewertung von Isoliersystemen – Allgemeine Richtlinien" (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 2/2015/CDV:2020-09 "Rotating electrical machines – Part 18-1: Functional evaluation of insulation systems – General guidelines" unverändert in den Entwurf prEN IEC 60034-18-1:2020-09 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 2 "Rotating machinery" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC. Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur "JA/NEIN"-Entscheidungen möglich, wobei "NEIN"-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 311 "Drehende elektrische Maschinen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60034-18-1 (VDE 0530-18-1):2010-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Die Norm bietet wie bisher die allgemeinen Leitlinien für die funktionelle Bewertung der verschiedenen Wicklungstypen, enthält aber auch zusätzlich Angaben für die elektrische Bewertung und Qualifikation von Wicklungen bei Beanspruchung im Umrichterbetrieb;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

b) sie ist nunmehr insbesondere ausgerichtet auf die allgemeinen Leitlinien, während sämtliche technischen Details der Prüfverfahren und Qualifizierungsregeln in die nachfolgenden Teile dieser Normreihe verlagert worden sind;

c) sie liefert zusätzliche Details zu den allgemeinen Leitlinien der funktionellen Bewertung und Qualifizierung, insbesondere der anzuwendenden Verfahren zum Vergleich zwischen Referenz- und Erprobungs-Isoliersystem, zur Einführung eines Qualifizierungskonzepts für unterschiedliche zu erwartende Betriebslebensdauern, sowie der Bewertung von geringfügigen Änderungen bei den Komponenten und im Fertigungsprozess.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

Drehende elektrische Maschinen – Teil 18-1: Funktionelle Bewertung von Isoliersystemen – Allgemeine Richtlinien

Inhalt

Seite

Einleitung ... 5
1 Anwendungsbereich ... 6
2 Normative Verweisungen ... 6
3 Begriffe ... 7
3.1 Allgemeine Benennungen ... 7
3.2 Benennungen, die sich auf die Prüfobjekte beziehen ... 8
3.3 Benennungen, die sich auf Einflussfaktoren und Alterungsfaktoren beziehen ... 8
3.4 Benennungen, die sich auf die Prüfung und Bewertung beziehen ... 8
4 Allgemeine Feststellungen zur funktionellen Bewertung ... 9
4.1 Einleitung ... 9
4.2 Auswirkung von Alterungsfaktoren ... 10
4.3 Referenz-/Erprobungs-Isoliersystem ... 10
4.4 Bewertung von geringfügigen Veränderungen bei den Komponenten der Isolierung, im Fertigungsprozess oder in der Konstruktion ... 11
4.5 Funktionsprüfungen ... 11
4.6 Eignungsprüfungen ... 12
5 Thermische Funktionsprüfungen ... 12
5.1 Allgemeine Feststellungen zu thermischen Funktionsprüfungen ... 12
5.2 Auswertung, Prüfbericht und Klassifizierung ... 13
6 Elektrische Funktionsprüfungen ... 13
6.1 Allgemeine Feststellungen zu elektrischen Funktionsprüfungen ... 13
6.2 Auswertung und Prüfbericht ... 14
7 Mechanische Funktionsprüfungen ... 14
8 Funktionsprüfungen zu Umgebungseinflüssen ... 15
9 Funktionsprüfungen mit mehreren Einflussgrößen ... 15
Literaturhinweise ... 16

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

Einleitung

IEC 60034-18 umfasst mehrere Hauptabschnitte, die sich mit den verschiedenen Arten der funktionellen Bewertung und den spezifischen Prüfverfahren für Isoliersysteme drehender elektrischer Maschinen befassen. IEC 60034-18-1 enthält die allgemeinen Leitlinien für solche Verfahren und die Prinzipien die Qualifizierung, dagegen enthalten die nachfolgenden Teile IEC 60034-18-21, IEC 60034-18-22, IEC 60034-18-31, IEC 60034-18-32, IEC 60034-18-33, IEC 60034-18-34, IEC 60034-18-41 und IEC 60034-18-42 die detaillierten Verfahren für die verschiedenen Wicklungsarten. Darüber hinaus enthalten die Teile IEC 60034-18-41 und IEC 60034-18-42 spezielle Prüfverfahren für die elektrische Bewertung von Wicklungen, die durch Umrichterspeisung elektrisch beansprucht werden.

Die folgenden Normen sind Basis und Hintergrund für die Ausarbeitung der voran genannten Dokumente:

IEC 60505 bildet die Basis für die Bewertung der Alterung von elektrischen Isoliersystemen unter dem Einfluss von elektrischen, thermischen, mechanischen oder umweltbedingten Beanspruchungen beziehungsweise von Kombinationen dieser Beanspruchungen (Multifaktor-Beanspruchungen). Es werden die allgemeinen Prinzipien und Verfahren, die bei der Ausarbeitung von funktionellen Prüf- und Bewertungsverfahren befolgt werden sollten, angegeben.

IEC 60216 behandelt die Bestimmung der thermischen Beständigkeit von einzelnen Isolierstoffen. Unter der Annahme, dass die Arrhenius-Beziehung für die thermische Alterung gilt, werden Prüfverfahren und Bewertungsregeln für charakteristische Parameter wie „Temperaturindex“ (TI), „Halbierungsintervall“ (HIC) und „Relativer Temperaturindex“ (RTE) angegeben. Für alle diese Parameter werden Eigenschaften und End-Punkt-Kriterien spezifiziert. Folglich kann ein einzelner Isolierstoff durch mehr als nur einen Temperaturindex gekennzeichnet sein, wenn verschiedene Eigenschaften und verschiedene End-Punkt-Kriterien benutzt werden.

IEC 60085 behandelt die thermische Bewertung von Isolierstoffen und Isoliersystemen für den Einsatz in elektrischen Betriebsmitteln. Insbesondere werden Wärmeklassen von Isoliersystemen definiert und deren Bezeichnung angegeben, z. B. 130 (B), 155 (F) und 180 (H) für den Einsatz in drehenden Maschinen nach IEC 60034-1. In der Vergangenheit wurden Isolierstoffe für Isoliersysteme häufig nur unter dem Gesichtspunkt der thermischen Beständigkeit der einzelnen Isolierstoffe nach IEC 60216 ausgewählt. IEC 60085 empfiehlt jedoch, dass eine solche Auswahl nur zur orientierenden Überprüfung von Isolierstoffen für die weitere funktionelle Bewertung eines neuen, nicht betriebserprobten Isoliersystems dient. Diese Bewertung wird auf Basis eines Vergleiches mit einem betriebserprobten Referenz-Isoliersystem durchgeführt. Wesentliche Grundlage zur Beurteilung der thermischen Beständigkeit eines Isoliersystems ist die Betriebserfahrung.

IEC 62539 enthält die statistischen Verfahren für die Auswertung der Durchschlagzeiten und der Durchschlagspannungen aus elektrischen Prüfungen an festen Isolierstoffen zum Zweck der Charakterisierung des Systems und zum Vergleich mit anderen Isoliersystemen. Es werden Auswertungen mit Hilfe der Weibull-Verteilung, aber auch mit anderen Verteilungen beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60034 behandelt allgemeine Leitlinien für die funktionelle Bewertung von elektrischen Isoliersystemen, die in drehenden elektrischen Maschinen nach IEC 60034-1 verwendet werden oder zur Verwendung vorgesehen sind, sowie die Qualifizierung solcher Isoliersysteme.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-18-21, *Rotating electrical machines – Part 18-21: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for wire-wound windings – Thermal evaluation and classification*

IEC 60034-18-31, *Rotating electrical machines – Part 18-31: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Thermal evaluation and classification of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*

IEC 60034-18-32, *Rotating electrical machines – Part 18-32: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Evaluation of electrical endurance of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*

IEC 60034-18-33, *Rotating electrical machines – Part 18-33: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Multifactor functional evaluation – Endurance under combined thermal and electrical stresses of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*

IEC 60034-18-34, *Rotating electrical machines – Part 18-34: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Evaluation of thermomechanical endurance of insulation systems*

IEC 60034-18-41, *Rotating electrical machines – Part 18-41: Qualification and type tests for Type I electrical insulation systems used in rotating electrical machines fed from voltage converters*

IEC/TS 60034-18-42, *Rotating electrical machines – Part 18-42: Qualification and acceptance tests for partial discharge resistant electrical insulation systems (Type II) used in rotating electrical machines fed from voltage converters*

IEC 60085, *Thermal evaluation and designation of electrical insulation*

IEC 60216 (alle Teile), *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance*

IEC 60493-1, *Guide for the statistical analysis of ageing test data – Part 1: Methods based on mean values of normally distributed test results*

IEC 60505:2004, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 61858-1 (2014-02-01, valid) *Electrical insulation systems – Thermal evaluation of modifications to an established EIS – Part 1: Wire-wound winding EIS*

IEC 61858-2 (2014-02-01,valid) *Electrical insulation systems – Thermal evaluation of modifications to an established EIS – Part 2: Form-wound EIS*

IEC 62539, *Guide for the statistical analysis of electrical insulation breakdown data*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Benennungen

3.1.1
Klassentemperatur
Temperatur, für die das Isoliersystem geeignet ist, wobei die Definition der Wärmeklasse nach IEC 60085 und IEC 60505 entspricht

3.1.2
Isoliersystem
isolierende Anordnung auf den leitenden Teilen in drehenden elektrischen Maschinen, bestehend aus einem oder mehreren Isolierstoffen

[IEC 60505:2004, 3.1.1, modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wicklungen dürfen mehrere Isolierungskomponenten enthalten, wovon jede für unterschiedliche Betriebsbeanspruchungen bemessen ist, d. h. Windungsisolierung, Nut- und Wickelkopfisolierung. Auf die verschiedenen Komponenten im Gesamtsystem dürfen unterschiedliche Kriterien angewendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Innerhalb eines speziellen Maschinentyps dürfen mehrere Isoliersysteme enthalten sein. Diese Isoliersysteme dürfen unterschiedlichen Wärmeklassen angehören (z. B. Ständer- und Läuferwicklungen).

3.1.3
Erprobungs-Isoliersystem
Isoliersystem, das zur Ermittlung seiner Beständigkeit gegen Alterungseinflüsse untersucht wird

[IEC 60050-411, Amendment 1:2007, 411-39-26, modifiziert]

3.1.4
Referenz-Isoliersystem
Isoliersystem, dessen Funktionstüchtigkeit durch zufriedenstellende Betriebserfahrung festgestellt wurde

[IEC 60050-411, Amendment 1:2007, 411-39-27]

3.1.5
Spule
eine oder mehrere Windungen von isolierten Leitern, die in Reihe geschaltet, von einer gemeinsamen Isolierung umgeben und so angeordnet sind, dass sie mit einem magnetischen Fluss verkettet sind oder ihn erzeugen

[IEC 60050-411:1996, 411-38-03, modifiziert]

3.1.6
Stab
eine Hälfte einer vollständigen Formspule (siehe 3.1.8). Die beiden Hälften werden miteinander verbunden, nachdem sie in die Nuten eingelegt worden sind, und umfassen eine Spulenhälfte und einen geeigneten Wickelkopf

[IEC 60050-411:1996, 411-38-05, modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Stäbe werden im Allgemeinen in großen Wechselstrommaschinen verwendet und sie bilden – wenn auch nicht immer – in einer Zweischichtwicklung Spulen mit nur einer Windung.

3.1.7
Drahtwicklung
Wicklung, die aus Spulen besteht, die mit einem oder mehreren isolierten Leitern gewickelt sind, wobei die einzelnen Leiter zufällige Positionen in der Spulenseite einnehmen

Anmerkung 1 zum Begriff Sie besteht üblicherweise aus Runddraht und wird eingeträufelt.

[IEC 60050-411:1996, 411-38-13, modifiziert]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

3.1.8
Wicklung mit vorgeformten Elementen
Wicklung, die aus vorgeformten Spulen oder Stäben besteht, die vor dem Einbau an ihren endgültigen Platz isoliert und im Wesentlichen fertiggestellt sind

Anmerkung 1 zum Begriff Sie sind üblicherweise aus Leitern mit Rechteck-Querschnitt gewickelt.

[IEC 60050-411:1996, 411-38-11, modifiziert]

3.2 Benennungen, die sich auf die Prüfobjekte beziehen

3.2.1
Prüfobjekt
die zu prüfende Einheit

Anmerkung 1 zum Begriff Sie kann eine komplette Maschine, eine Maschinenkomponente oder ein Prüfmodell sein (siehe 3.2.3 und 3.2.4), an denen Funktionsprüfungen ausgeführt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff Ein Prüfobjekt darf mehr als einen Prüfling enthalten (siehe 3.2.2).

3.2.2
Prüfling
Einzelkomponente innerhalb eines Prüfobjektes, das für die Ermittlung eines Teilprüfergebnisses verwendet werden kann (z. B. die Ausfallzeit)

Anmerkung 1 zum Begriff Ein Prüfling darf mehr als eine Isolierungskomponente enthalten (z. B. die Windungsisolierung und die Hauptisolierung), wobei jede einzelne das Teilprüfergebnis liefern kann.

3.2.3
Formette
spezielles Prüfmodell, das für die Bewertung von Isoliersystemen mit Wicklungen aus vorgeformten Elementen verwendet wird

[IEC 60050-411, Amendment 1:2007, 411-53-64]

3.2.4
Motorette
spezielles Prüfmodell, das für die Bewertung von Isoliersystemen mit Drahtwicklungen (Träufelwicklungen) verwendet wird

[IEC 60050-411, Amendment 1:2007, 411-53-65]

3.3 Benennungen, die sich auf Einflussfaktoren und Alterungsfaktoren beziehen

3.3.1
Einflussfaktor
Beanspruchung durch Betrieb, Umgebung oder Prüfung, die die Alterung oder die Lebensdauer eines Isoliersystems beeinflussen kann

3.3.2
Alterungsfaktor
Einflussfaktor, der Alterung bewirkt

Anmerkung 1 zum Begriff In den verschiedenen Teilen der Wicklung einer elektrischen Maschine können unterschiedliche Einflussfaktoren oder Alterungsfaktoren dominieren (z. B. in der Windungsisolierung oder in der Wickelkopfisolierung). Deshalb können unterschiedliche Bewertungskriterien für diese verschiedenen Teilisolierungen herangezogen werden. Ebenso kann es zweckmäßig sein, unterschiedliche funktionelle Bewertungen für diese Teile durchzuführen.

3.4 Benennungen, die sich auf die Prüfung und Bewertung beziehen

3.4.1
Diagnosefaktor
variable oder gleichbleibende Beanspruchung einer Isolierungskomponente eines Prüflings zur Ermittlung des Zustandes nach Alterung, ohne dabei wesentlich zur Alterung beizutragen

[IEC 60505:2004, 3.3.7, modifiziert]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

3.4.2
Funktionsprüfung
vergleichende Prüfung, bei der das Erprobungs-Isoliersystem und das Referenz-Isoliersystem Alterungsfaktoren und Diagnosefaktoren mit dem Ziel ausgesetzt werden, das Erprobungs-Isoliersystem zu qualifizieren oder die Prüfung einer entsprechenden diagnostischen Eigenschaft, wie sie beispielsweise als Teilentladungs-Einsetzspannung in IEC 60034-18-41 definiert ist.

3.4.3
Lebensdauerprüfung
Prüfung, bei das Isoliersystem eines Prüfobjektes einem oder mehreren von den Betriebsbedingungen abgeleiteten Alterungsfaktoren ausgesetzt wird, um Veränderungen spezifischer Eigenschaften durch Diagnoseprüfungen bewerten zu können

3.4.4
diagnostische Prüfung
Prüfung, bei der das Isoliersystem eines Prüfobjektes einem oder mehreren Diagnosefaktoren ausgesetzt wird, um dessen Zustand durch Messungen oder Beständigkeitsprüfungen zu erkennen und möglicherweise das Ende seiner Prüflebensdauer zu bestimmen

3.4.5
Kriterium für das Ende der Lebensdauer
ausgewählter Eigenschaftswert eines Prüfobjektes, um das Ende seiner Prüflebensdauer anzuzeigen oder ausgewählt für den Vergleich zwischen Isoliersystemen

3.4.6
Ende der Lebensdauer
Ende der Prüfung entsprechend dem Kriterium für das Ende der Lebensdauer

3.4.7
Klassifizierung
eine Reihe von Untersuchungen, die zur Bestimmung der Wärmeklasse eines Isoliersystems führen

3.4.8
Typprüfung
Prüfung, die am ersten Prototyp eines Produktes durchgeführt wird, um die Konstruktionsspezifikationen nachzuweisen; wird üblicherweise bei anderen Produkten desselben Typs nicht mehr wiederholt.

3.4.9
Prüfung zur Qualitätskontrolle
Prüfungen zum Nachweis, dass die Produktqualität gegenüber festgelegten Qualitätskriterien eingehalten oder verbessert ist und aufgetretene Fehler entweder entfernt oder verringert werden

3.4.10
Stückprüfung
eine Prüfung, die an jedem einzelnen Fertigungsstückes während oder nach der Herstellung zum Nachweis der zuvor spezifizierten Anforderungen erfolgt

4 Allgemeine Feststellungen zur funktionellen Bewertung

4.1 Einleitung

Die meisten in der Normenserie IEC 60034-18 aufgeführten funktionellen Prüfungen basieren auf Vergleichen. Das Verhalten eines Erprobungs-Systems wird mit dem eines Referenz-Systems verglichen, indem beide gleichwertigen Prüfbedingungen unterworfen werden, und zwar hinsichtlich der Prüfobjekte, der Alterungsverfahren sowie der diagnostischen Prüfungen.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, dass das Referenz-System tatsächlich parallel mitgetestet wird, wenn die Testergebnisse des betreffenden Referenz-Systems zuvor bereits dokumentiert wurden und unter den gleichen Testbedingungen erfolgten.

Das Referenz-System sollte üblicherweise speziell ausgewählt und vorhanden sein, es sei denn, seine quantifizierte minimale Leistungsfähigkeit kann auch über eine vereinbarte Referenz-Lebensdauerlinie nach IEC Standard IEC 60034-18-42 definiert werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10

Am Ende jeder funktionellen Prüfung ist eine funktionelle Bewertung durchzuführen. Das bedeutet, dass die diagnostischen Daten, die vom Erprobungs- und vom Referenz-System erhalten worden sind, miteinander verglichen werden. In der Regel werden die mittleren Ausfallzeiten miteinander verglichen.

Das Erprobungs-System gilt als qualifiziert, wenn die Daten des Erprobungs-Systems nicht schlechter sind als die des Referenz-Systems. Das ist dann der Fall, wenn der 90 %-Vertrauensbereich desjenigen Quantiles der gewählten Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion, das den Mittelwert repräsentiert, größer ist als derjenige des Referenz-Systems beziehungsweise sich mit diesem überlappt (siehe IEC 60493-1 und IEC 62539).

Aufgrund der bei Wicklungen drehender elektrischer Maschinen vorhandenen großen Unterschiede bezüglich Größe, Spannung, Betriebsbedingungen und dem zu erwartenden betrieblichen Langzeitverhalten kann es für die Bewertung der verschiedenen Wicklungsarten erforderlich sein, unterschiedliche funktionelle Bewertungsverfahren anzuwenden (siehe hierzu die jeweiligen Einzelstandards 18-21, -31, -32, -33, -34, -41, -42 der Normungsserie). Diese Verfahren können unterschiedlich komplex sein, wobei im einfachsten Fall nur ein Alterungsfaktor wirkt (z. B. thermisch oder elektrisch).

Die Verfahren der funktionellen Bewertung erlauben Vergleiche zwischen den einzelnen Isoliersystemen und erlauben die Qualifizierung von Erprobungs-Isoliersystemen, können aber nicht vollständig die Vorteile eines bestimmten Isoliersystems ermitteln. Solche Informationen können nur aus umfassender Betriebserfahrung gewonnen werden.

4.2 Auswirkung von Alterungsfaktoren

Alle Alterungsfaktoren – d. h. thermische, elektrische, umgebungsbedingte und mechanische – beeinflussen die Lebensdauer aller Arten von Maschinen, jedoch ändert sich die Bedeutung jedes dieser Faktoren mit dem Maschinentyp und dem vorgesehenen Betrieb. In einigen Fällen kann jedoch einer dieser Alterungsfaktoren als dominant im Vergleich zu den anderen angesehen werden.

In anderen Fällen können mehrere Alterungsfaktoren signifikant wirken. Diese unterschiedlichen Bedingungen müssen bei der Auswahl der geeigneten Funktionsprüfung im Sinne dieser Norm berücksichtigt werden.

Die Isolierung von kleinen und mittelgroßen netzgespeisten Niederspannungs-Maschinen altert vorzugsweise thermisch und umgebungsbedingt. Die elektrischen und mechanischen Beanspruchungen sind vergleichsweise unbedeutend.

Mittel- und Großmaschinen mit Formspulenwicklungen altern ebenso thermisch und umgebungsbedingt, können jedoch zusätzlich elektrischen und mechanischen Belastungen, die als bedeutsame Alterungsfaktoren wirken, ausgesetzt sein.

Sehr große Maschinen, die im Allgemeinen Stabwicklungen haben und die gegebenenfalls unter speziellen Umgebungsbedingungen, z. B. Wasserstoff, arbeiten, sind in der Regel vorzugsweise mechanisch oder elektrisch oder kombiniert mechanisch-elektrisch beansprucht. Die Temperatur und die Umgebung können dagegen weniger bedeutsame Alterungsfaktoren sein.

Die Wicklungsisolierung von Klein-, Mittel- und Groß-Maschinen (einschließlich sehr großer Maschinen) kann bei Umrichterspeisung maßgeblich elektrisch beansprucht werden (siehe IEC 60034-18-41 und IEC 60034-18-42).

4.3 Referenz-/Erprobungs-Isoliersystem

Ein Isoliersystem ist als Referenz-Isoliersystem geeignet, wenn dessen Funktionstüchtigkeit durch hinreichende Betriebserfahrung bestätigt ist. Das bedeutet:

– Es hat sich über ausreichend lange Zeit unter Betriebsbedingungen, die für die Bemessungsdaten oder Klasse charakteristisch sind, und in typischen Anwendungsfällen für dieses Isoliersystem im Betrieb bewährt;

– die Betriebserfahrung wurde an einer ausreichend großen Stückzahl von Maschinen gewonnen.

Ein Referenz-Isoliersystem muss zusammen mit einem Erprobungs-System mit den gleichen Prüfverfahren und mit den gleichen Prüfeinrichtungen, vorzugsweise im gleichen Prüflabor, geprüft werden. Wenn die Testergebnisse des betreffenden Referenz-Systems bereits zuvor dokumentiert wurden und unter den gleichen Testbedingungen erfolgten, kann von einem erneuten Testen des Referenz-Systems abgesehen werden.

Falls es erforderlich ist, die Ergebnisse eines anderen Prüflabors in die Bewertung einzubeziehen, kann es vorkommen, dass die tatsächlichen numerischen Prüfergebnisse voneinander abweichen, falls die originalen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60034-18-1:2021-10